



OrderPatent

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000240586 A

(43) Date of publication of application: 05.09.2000

(51) Int. Cl. F04D 15/00  
G05D 16/20

(21) Application number: 11040030

(22) Date of filing: 18.02.1999

(71) Applicant: SOGO PUMP SEISAKUSHO:KK

(72) Inventor: SAKATA TSUNEO

## (54) PUMPING DEVICE

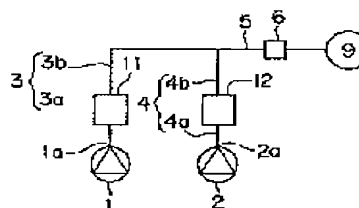
## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent an evil caused by the excess flow rate in a pumping device comprising a plurality of constant rate pumps arranged in parallel, by executing the constant flow operation of the pumps without enlarging a motor and the like.

**SOLUTION:** This device comprises a plurality of constant rate pumps 1, 2 of a constant rotating speed, a common load generation part 9 is connected to the delivery ports of the pumps 1, 2, and the primary side pressure constant control type two-way valves 11, 12 for constantly controlling the output of the delivery ports are mounted on the delivery ports of the pumps 1,

2. The two-way valves 11, 12 can also set and change a pressure on a value except for a pump regulation head, and further change the set pressure for every pump.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



OrderPatent

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-240586

(P2000-240586A)

(43) 公開日 平成12年9月5日(2000.9.5)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テ-マコ-ト' (参考)
F O 4 D	15/00	F O 4 D	15/00 D 3H020
G O 5 D	16/20	G O 5 D	16/20 F 5H316
			A
			D
審査請求	有	請求項の数 3	O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-40030

(22) 出願日 平成11年2月18日(1999.2.18)

(71) 出願人 390012748

株式会社相互ポンプ製作所

大阪府大阪市東淀川区小松1丁目18番19号

(72) 発明者 坂田 恒夫

大阪府大阪市東淀川区小松1丁目18番19号

株式会社相互ポンプ製作所内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外1名)

Fターム(参考) 3H020 AA05 BA06 BA12 BA23 CA04

EA03 EA15

5H316 AA07 AA11 BB08 CC02 DD07

DD17 EE02 EE23 EE25 ES02

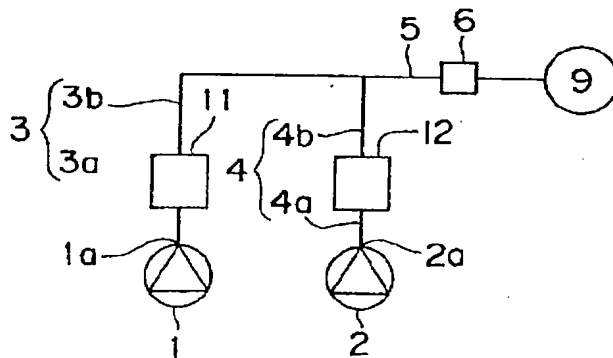
KK01

(54) 【発明の名称】 ポンプ装置

(57) 【要約】

【課題】 定速型ポンプを複数台並設したポンプ装置において、電動機等を大型化せずに、ポンプの定流量運転を行い、過大流量化による弊害を防止しようとするを目的としている。

【解決手段】 回転速度が一定に固定された定速型ポンプ1、2を複数台備え、各ポンプ1、2の吐出部に共通の負荷発生部9を接続し、ポンプ1、2の吐出部に、吐出部の圧力を一定圧に制御する一次側圧力一定制御型の二方弁11、12を設けている。二方弁11、12は、ポンプ規定揚程以外の圧力値に設定変更可能とすることもでき、また、ポンプ毎に設定圧力値を変更できるようにすることも可能である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転速度が一定に固定された定速型ポンプを複数台並列に備え、各ポンプの吐出部を共通の負荷発生部に接続し、ポンプの吐出部に二方弁を接続し、該二方弁は、二方弁のポンプ側の圧力を一定圧に制御する一次側圧力一定制御型であることを特徴とするポンプ装置。

【請求項2】 上記二方弁は、一次側設定圧をポンプ規定揚程以外の値に設定変更可能であることを特徴とする請求項1記載のポンプ装置。

【請求項3】 各ポンプにそれぞれ一次側圧力一定制御型の二方弁を備え、一次側設定圧をポンプ毎に異なる値に設定変更可能であることを特徴とする請求項1記載のポンプ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、空調、給水設備あるいは冷凍機に用いる液体圧送用のポンプ装置に関し、特に、回転速度制御を加えない定速型ポンプを2台以上並設しているポンプ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図9は従来例を示しており、定速型ポンプとして、いわゆる回転速度が変更できない単速度ポンプ1、2を2台並設し、各ポンプ1、2の吐出管3、4を共通吐出管5に合流して、空調設備の熱交換器等、負荷が変化する負荷発生部9に連通している。

【0003】図10は、図9に示すポンプ装置の運転状態図であり、縦軸Hは揚程（吐出圧力）、横軸Qは吐出量（水量）、曲線P1は1台運転時の揚程曲線、P1+P2は2台運転時の揚程曲線、曲線Rは2台運転時の定格吐出量 $2Q_n$ に基づき計画された管路抵抗曲線であり、ポンプ装置は上記管路抵抗曲線Rに沿って運転される。計画通りに2台運転している時には、ポンプ運転点はBとなり、これを1台当りに直すと、曲線P1上で揚程 $H_n$ と交わる点Aが定格運転点となり、ポンプ動力上、過負荷等、何等問題は生じない。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】図10において、2台運転状態から負荷が減少して、1台運転となった時には、ポンプ運転点は管路抵抗曲線Rと曲線P1との交点A1となる。該運転点A1の水量 $Q_1$ は上記定格運転点Aの水量 $Q_n$ よりもはるかに大きくなるから、過大水量での運転状態となり、ポンプ動力が過負荷になる可能性が非常に高い。

【0005】上記ポンプ動力の過負荷を防止するためには、過負荷しない範囲までポンプ吐出口のバルブ絞りを行って抑制することになるが、そうするとバルブ二次側でのポンプ特性は破線で示す曲線P1'のようになり、定格運転点Aの水量 $Q_n$ に不足することになる。この水量不足を補い、かつ、前記過負荷が生じないようにする

ために、一般的にはポンプ駆動用の電動機として、出力が1ランクあるいは数ランク上の大型電動機を採用している。ところが、大型の電動機を採用すると、該電動機を制御する機器も同様に大型化し、設備コストがかさむばかりではなく、流量が過大化し、ポンプ効率が低下する。また、キャビテーションや騒音振動の増加の原因ともなる。

【0006】図11は前記並列型のポンプ装置を冷凍機に適用した従来例を示しており、並列配置された2つの定速型ポンプ1、2は、吸込み側が共通の吸込みヘッダー管24に接続し、吐出側はそれぞれ冷凍機21、22に接続し、両冷凍機21、22は共通の吐出ヘッダー管23に合流している。該吐出ヘッダー管23は共通管29を介して共通の二次側負荷発生部28に接続し、該二次側負荷発生部28の出口は還りヘッダー管26に接続し、さらに流量センサー30を介して吸込みヘッダー管24へと戻されるように構成されている。吸込みヘッダー管24及び吐出ヘッダー管23は、各ポンプ1、2の単独管路以外の管路抵抗を共有している。

【0007】一般に冷凍機の運転は、二次側負荷発生部の負荷が減少しても、内部凍結や冷凍効率の大幅な下落を防止するため、一定限度まで冷水量が減少した時点で、断水リレーを動作させ、冷凍機の運転を停止するようにしている。そのため、図11に示すように吐出ヘッダー管23と還りヘッダー管26の間にはバイパス管27が介装され、冷凍機を含める熱源側のポンプの運転は、吐出ヘッダー管23と還りヘッダー管26とをバイパスさせることにより、ポンプ装置を定格運転させるいわゆる定流量運転となることが多い。しかし、上記のようにバイパスさせる構造であると、負荷の大小に関係なく、エネルギーロスの多い運転が強いられ、燃料コストが高くなる。

## 【0008】

【発明の目的】本願発明の目的は、定速型ポンプを2台以上並設したポンプ装置において、負荷が減少した場合でも確実に定流量運転が行え、過大流量化による前記弊害を防止することである。また、別の目的は、冷凍機等において、従来のバイパス方式による非効率性を解消し、電動機を大型化することなく、省エネ運転ができるポンプ装置を提供することである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本願請求項1記載の発明は、回転速度が一定に固定された定速型ポンプを複数台並列に備え、各ポンプの吐出部を共通の負荷発生部に接続し、ポンプの吐出部に二方弁を設け、該二方弁は、二方弁のポンプ側の圧力を一定圧に制御する一次側圧力一定制御型としたことを特徴とするポンプ装置である。これによりポンプの定流量運転が行え、過大流量化による前記弊害を防止できる。また、ポンプに対し一次側圧力一定制御型の二方弁を接続す

るだけで実施でき、部品コストも節約できる。

【0010】請求項2記載の発明は、請求項1記載のポンプ装置において、上記二方弁は、一次側設定圧をポンプ規定揚程以外の値に設定変更可能であることを特徴としている。

【0011】請求項3記載の発明は、請求項1記載のポンプ装置において、各ポンプにそれぞれ一次側圧力一定制御型の二方弁を備え、一次側設定圧をポンプ毎に異なる値に設定変更可能であることを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】図1に示すポンプ装置は、本願発明を適用した空調設備用の冷温水ポンプ装置であって、2台の定速型ポンプ1、2を並設している。定速型ポンプ1、2としては、回転速度が変更制御されないいわゆる単速度ポンプを使用しているが、可変速型ポンプであって、回転速度を固定したものを使用することも可能である。

【0013】各定速型ポンプ1、2の吐出口1a、2aには吐出管3、4がそれぞれ接続し、両吐出管3、4は共通吐出管5に合流し、該共通吐出管5は流量センサー6等を介して共通の負荷発生部9、たとえば熱交換部等に接続している。

【0014】各定速型ポンプ1、2の吐出管3、4又は各吐出口1a、2aに、一次側圧力一定制御機能を有する二方弁11、12を配置している。図1では両ポンプ1、2共に二方弁11、12を接続しているが、仮に、一方の定速型ポンプ1を先発とし、他方の定速型ポンプ2を後発として、それらの運転順序を固定している場合には、先発の定速型ポンプ1に二方弁11を接続し、後発の定速型ポンプ2の二方弁12を省略することは可能である。二方弁11、12は、通常の電動式制御弁、空圧式制御弁、油圧式制御弁又は水力を利用した自己制御弁が適しており、弁11、12の一次側圧力を一定圧に制御する機能を有している。いいかえれば、定速型ポンプ1、2の吐出口1a、2a及び吐出管3、4の一次側吐出管部分3a、4aの圧力を一定圧に制御する機能を有している。

【0015】図3は、図1のポンプ装置の1台運転状態（先発の定速型ポンプ1のみの運転状態）を示す揚程曲線図であり、縦軸Hは揚程、横軸Qは吐出量（水量）であり、ポンプ全揚程は吐出圧力に等しいとしている。曲線P1がポンプ1の揚程曲線であり、二方弁11の一次側設定圧を $H_n$ 、定格吐出量を $Q_n$ とした時、点（ $Q_n$ 、 $H_n$ ）を定格運転点Aとし、該定格運転点Aを通る管路抵抗曲線を $R_{f1}$ とし、管路抵抗を順次少なくしたものを、大きいものから順に、 $R_{f1}$ 、 $R_{f2}$ 、 $R_{f3}$ としている。

【0016】定格運転点Aで運転している時に、管路抵抗（負荷）を曲線 $R_{f1}$ に下げたとすると、何の制御も加えなければ、ポンプ運転点は、曲線 $R_{f1}$ と曲線P1との

交点A1になり、ポンプ吐出圧力が上記点A1に対応する圧力まで低下することになる。しかし、本願発明のように二方弁11を備え、該弁11の一次側圧力を一定圧に制御していると、ポンプ吐出圧力、すなわち二方弁11の一次側圧力の低下を検知することにより、二方弁内部の絞り量を自動的に増大し、一次側圧力を定格運転点Aに対応する圧力 $H_n$ まで上昇させる。この時の二方弁11の絞り増大量は、管路抵抗曲線 $R_{f1}$ と同 $R_{f1}$ との差に等しく、このため二方弁出口において仮想されるポンプ性能（二次側圧力）は、ポンプの揚程曲線P1から、抵抗曲線 $R_{f1}$ と同 $R_{f1}$ の差を、全吐出量について差し引いたものとなり、破線で示す揚程曲線P1-1となる。したがってこの曲線P1-1と管路抵抗曲線 $R_{f1}$ との交点A1が、二方弁出口における仮想ポンプ性能の運転点となるから、この時の吐出量は $Q_n$ となり、前記定格運転点Aと同一の吐出量になる。

【0017】この状態でのポンプ本来の運転点は前記点Aに他ならないので、二次側管路抵抗が変化しても、ポンプは当初と同一の運転点Aで運転を続行していることになる。

【0018】続いて管路抵抗が低下して、曲線 $R_{f2}$ になると、二方弁11の一次側圧力は点A2まで低下するため、二方弁11の絞り量はさらに大きくなり、点A2から点Aへと絞り調整される。この時の運転点は、曲線 $R_{f1}$ の時と同様である。すなわち、二方弁出口（二次側）での揚程（仮想ポンプ性能）は曲線P1-2となり、該曲線P1-2と曲線 $R_{f2}$ との交点A2が仮想運転点となり、この時の吐出量は $Q_n$ となり、前記定格運転点Aと同一の吐出量になる。勿論、この時のポンプ本来の運転点は、前記曲線 $R_{f1}$ の場合と同様、点Aである。

【0019】さらに管路抵抗が低下して、曲線 $R_{f3}$ になった場合でも、上記曲線 $R_{f1}$ 、 $R_{f2}$ の場合と同様に、仮想ポンプ性能の運転点は $A_n3$ 、ポンプ本来の運転点はA、吐出量は $Q_n$ となり、いずれの場合でも、二方弁により一次側圧力を一定に制御する結果、ポンプ吐出量は一定値 $Q_n$ に保たれる。すなわち、定流量運転されることが判る。

【0020】図2は、定速型ポンプの2台並列運転状態を示す図であり、図3と同様にポンプの定格揚程を $H_n$ とし、二方弁11、12の一次側設定圧を同じ $H_n$ とし、曲線P1+P2は、2台運転時の揚程曲線である。ここで流量が $2Q_n$ から $Q_n$ へ減少するときは、前述のようにポンプ出口側、すなわち二方弁11の一次側圧力も低下するので、二方弁11は内部の絞りを増加させて圧力 $H_n$ を維持しようとする。この結果ポンプ吐出圧は圧力 $H_n$ に維持される。今、二方弁11の全開時抵抗を無視すると、二方弁全開時の曲線P1に対する抵抗は曲線Rのみとなるが、次第に流量が減少すると、二方弁11は一次側圧力の低下を防ぐため、内部絞りを増加する。ポンプが一台運転となった時は、絞りの増加分は曲線rと

なり、ポンプ 1 は曲線 P1 と曲線 r との交点 A で運転することになる。そして二方弁 11 の二次側でみると、仮想ポンプ性能は曲線 P1 から弁抵抗増加分 r を差し引いた曲線 P1-n となり、この曲線 P1-n と曲線 R との交点 An が仮想ポンプ性能の運転点となり、吐出量は Qn となる。すなわち、二方弁 11 の一次側設定圧力を Hn と指定することにより、先発ポンプ 1 は吐出量 Qn で固定して運転されることになり、前記図 10 の従来例のように運転点 A1 での過大吐出量 Q1 を回避することができる。

【0021】このように、定速型ポンプ 1、2 の 2 台並列運転において、従来では、1 台のポンプを停止すると、残る 1 台は定格を大きく上回る吐出量で回転し、過負荷、あるいは振動騒音増加などの諸問題が生じるが、本願発明のように、少なくとも先発の定速型ポンプ P1 の吐出部に、一次側圧力一定制御型の二方弁 11 を配置し、弁一次側圧力を一定に制御することにより、ポンプ 1 は定格水量 Qn で運転され、上記不具合は生じない。

【0022】

【発明の実施の形態 2】図 4 は冷凍機 21、22 に対してそれぞれ定速型ポンプ 1、2 を接続した装置に、本願請求項 2 記載の発明を適用したものである。基本的な構造は前記図 1 の装置と同様であり、同じ部品には同じ符号を付し、重複する説明は省略する。

【0023】各定速型ポンプ 1、2 の吐出部にそれぞれ一次側圧力一定制御型の二方弁 11、12 が設けられ、二方弁 11、12 の一次側圧力（ポンプ吐出圧）を一定に制御するようになっており、かつ、上記二方弁 11、12 は、設定圧がポンプ規定揚程 Hn 以外の値に設定変更可能となっている。

【0024】図 5 は定速型ポンプ 1 台の運転状態を示すものであり、横軸に流量 Q を % で示し、縦軸に揚程（ポンプ圧力）H を同じく % で示している。P1 はポンプ 1 の揚程曲線、R は管路抵抗を代表した曲線であり、両曲線 P1、R の交点 A はポンプ 1 の定格運転点を示している。定格水量 Qn を比率 100% とし、冷凍機の下限水量 Qb をたとえば 60% としている。Hn は比率 100% の定格揚程、Hb は前記水量 Qb に対応する揚程であり、たとえば比率 130% である。

【0025】二次側負荷発生部 28 の負荷減少に伴い、水量が Qn から次第に Qb へと減少するとき、二方弁 11、12 の一次側設定圧を Hb と指定すれば、前記説明と同様にポンプの運転点は A4、二方弁 11 の二次側仮想ポンプ性能は P1-n、仮想ポンプ性能の運転点は Ab となり、これにより吐出量は Qb に固定される。

【0026】このように、冷凍機下限水量 Qb は、負荷の連続的な減少にかかわらず、設定値通りに確実に維持される。その他、従来のバイパス方式の定常運転に比べると、負荷に応じた動力に節減される。たとえば、L は

ポンプ動力（軸動力）の変化を示しているが、従来の定常運転では軸動力が L1 必要であるのに対し、本願では L2 に節減される。

【0027】要するに、二方弁 11、12 を規定揚程以外の設定圧に変更可能としていると、図 4 に示す冷凍機において、水量 100% から下限水量 60% までの変化に対応して、ポンプ圧力がそれぞれの水量に対応する圧力（比 %）になるように二方弁 11、12 を可変設定することにより、いかなるときでも冷凍機の下限水量を確保すると同時に、流量の低下に応じて運転動力が低下するポンプ特性を利用することで、従来の定常運転に比べて省エネを達成することができるのである。

【0028】さらに図 6 により、定格水量 Qn 以下の小水量において、二方弁 11、12 の制御作用で、ポンプの吐出量に対応した圧力でポンプが運転できることを説明する。

【0029】冷房負荷が減少した場合に、空調機に対する冷水供給量を調整弁で絞りを増加させる等の方法により、管路抵抗を増加して、抵抗曲線 R より大きな抵抗曲線 r1 になったとして、この時の水量が Qb であるとする、ポンプ特性上の圧力は Hb であり、曲線 r1 とポンプの揚程 P1 との交点は A4 となる。このような状態を設定し、維持するためには、二方弁 11、12 の設定圧を Hb と指示しておけば良い。そうすると、この時の弁二次側で仮想したポンプ特性は、曲線 P1 から、各水量にわたって曲線 R と曲線 r1 との差をマイナスしたことで得られる曲線 P1-1 となる。そして曲線 P1-1 と曲線 R との交点 An1 が仮想ポンプ運転点となる。このことは、一旦設定した圧力 Hb を変更しない限り、上記仮想運転点 An1、すなわち水量 Qb での運転が保証される。さらに、負荷水量が Qc に減少した時も、二方弁 11、12 の一次側圧力を Hc と指示している限り、ポンプ運転点は A5、仮想ポンプ性能は曲線 P1-2、仮想ポンプ運転点は An2 となり、水量 Qc が吐出される。

【0030】すなわち、水量 Qc を下限水量とする時は、二方弁 11、12 の一次側設定圧をその水量に対応する圧力 Hc に指定しておけば、この水量 Qc よりも減少することはなく、冷凍機に必要な下限水量は確保されるのである。

【0031】図 6 の水量 Qn から Qc に亘って、対応するポンプ圧力を予め設定しておくことにより、定格水量 Qn から下限水量 Qc の範囲で、実流量に伴って二方弁 11、12 の一次側設定圧が自動的に設定替えされることになり、確実な運転状態を継続することができる。そして、下限水量を確実に守ることができるのである。

【0032】

【発明の実施の形態 3】図 7 において、4 台の定速型ポンプ 41、42、43、44 を並設し、各ポンプ 41、42、43、44 の吐出部に一次側圧力一定制御型の二方弁 51、52、53、54 を接続してなるポンプ装置

に、本願請求項 3 記載の発明を適用した場合を説明する。すなわち、各二方弁 51, 52, 53, 54 は、設定圧がポンプ毎に異なる値に設定変更可能としているのである。

【0033】図 8 は、図 7 のポンプ装置の 4 台運転状態における揚程曲線図を示している。1 台運転時ににおいて、二方弁 51 が不在の場合の運転点は A1 となるが、本願では二方弁 51 の一次側圧力一定制御により、仮想ポンプ性能の運転点は A<sub>n</sub> となり、吐出し量は定格の Q<sub>n</sub> となり、また、ポンプ吐出圧力は H<sub>n</sub> に保たれる。

【0034】同じく 2 台運転中は、前記説明と同様に、二方弁 52 が不在の場合の運転点は B1 となるが、本願では二方弁 52 の一次側圧力一定制御により、仮想ポンプ性能の運転点は B<sub>n</sub> となり、吐出し量は 2 Q<sub>n</sub>、ポンプ吐出圧力は H<sub>n</sub> に保たれる。

【0035】3 台運転中は、前記説明と同様に、二方弁 53 が不在の場合の運転点は C1 となるが、本願では二方弁 53 の一次側圧力一定制御により、仮想ポンプ性能の運転点は C<sub>n</sub> となり、吐出し量は 3 Q<sub>n</sub>、ポンプ吐出圧力は H<sub>n</sub> に保たれる。

【0036】4 台運転中は、全ポンプが定格となる。以上のように、何台が並列運転しても、二方弁の一次側圧力をポンプのその時の定格吐出し量に相当する圧力に設定しておけば、ポンプは定格水量一定に運転され、過大水量運転や過負荷運転状態になることがない。

【0037】また、各水量間の変化に応じた必要圧力設定を予め行っておけば、連続した水量変化に対し、それぞれの状態で二方弁に対して必要圧力設定が自動的に行われることになるので、全水量範囲にわたり確実なポンプ吐出し量が過不足なく得られることになる。この時の圧力の上下限は、図 8 において、1 台運転時、水量最小時設定圧は H<sub>s</sub>、水量最大時設定圧は H<sub>n</sub> となり、2 台運転時、水量最小時設定圧は H1、水量最大時設定圧は H<sub>n</sub> となり、3 台運転時、水量最小時設定圧は H2、水量最大時設定圧は H<sub>n</sub> となり、4 台運転時、水量最小時設定圧は H3、水量最大時設定圧は H<sub>n</sub> となる。このような最大最小圧力間を、ポンプ揚程曲線に近似させた圧力設定とすればよい。

【0038】

【発明の効果】(1) 複数台の定速型ポンプを並設し、各ポンプの吐出管を合流させて共通の負荷発生部に接続するポンプ装置において、ポンプの吐出部に、一次側圧力を一定に制御する二方弁を設けているので、負荷が減少して 1 台運転状態となった時でも、過大流量化を防ぎ、ポンプ動力が過負荷になるのを防ぐことができる。

【0039】(2) ポンプ駆動用の電動機等を大型化することなく、小型のポンプを効率良く利用してポンプ動力の過負荷を防ぐことができるので、設備コストが節約できると共に、キャビテーションや騒音振動の発生も防止することができる。

【0040】(3) 二方弁を規定揚程以外の設定圧に変更可能としていると、たとえば冷凍機において、水量 100% から下限水量までの変化に対応して、ポンプ圧力がそれぞれの水量に対応する圧力になるように二方弁を変設定することにより、いかなるときでも冷凍機の下限水量を確保すると同時に、流量の低下に応じて運転動力が低下するポンプ特性を利用することで、従来の定常運転に比べて省エネを達成することができるのである。

【0041】(4) 各二方弁を、設定圧がポンプ毎に異なる値に設定変更可能としていると、何台が並列運転しても、二方弁の一次側圧力をポンプのその時の定格吐出し量に相当する圧力に設定しておけば、ポンプは定格水量一定に運転され、過大水量運転や過負荷運転状態になることがない。

20 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本願発明を適用したポンプ装置の配管路図である。

【図 2】 図 1 のポンプ装置の揚程曲線図である。

【図 3】 図 1 のポンプ装置の 1 台運転時の状態を示す揚程曲線図である。

【図 4】 本願請求項 2 記載の発明を冷凍機に適用した配管路図である。

【図 5】 図 4 のポンプ装置を 1 台運転した場合の揚程曲線図である。

30 【図 6】 図 4 のポンプ装置を 2 台運転した場合の揚程曲線図である。

【図 7】 本願請求項 3 記載の発明を適用したポンプ装置の配管路図である。

【図 8】 図 7 のポンプ装置の運転状態を示す揚程曲線図である。

【図 9】 従来例の配管路図である。

【図 10】 図 9 のポンプ装置の 2 台運転状態を示す揚程曲線図である。

【図 11】 従来の冷凍機の配管路図である。

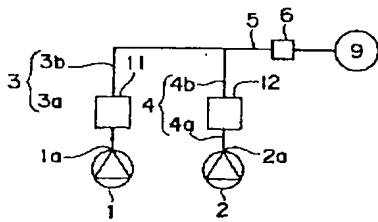
40 【符号の説明】

1, 2, 41, 42, 43, 44 定速型ポンプ

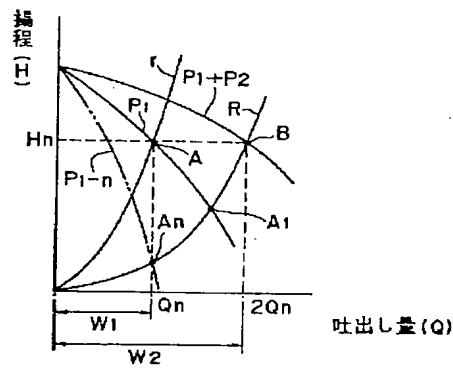
9, 28 共通負荷発生部

11, 12, 51, 52, 53, 54 一次側圧力一定制御型の二方弁

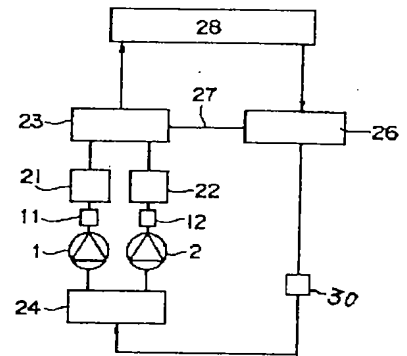
【図 1】



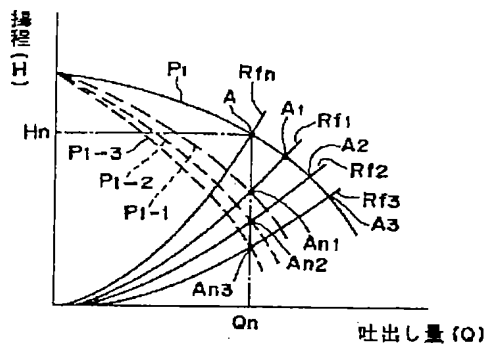
【図 2】



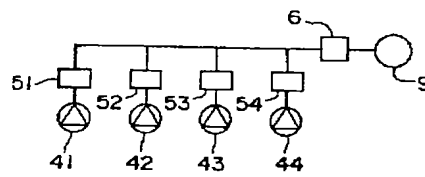
【図 4】



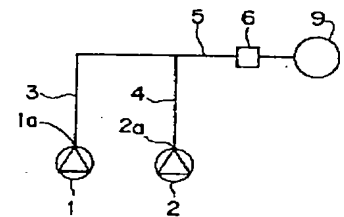
【図 3】



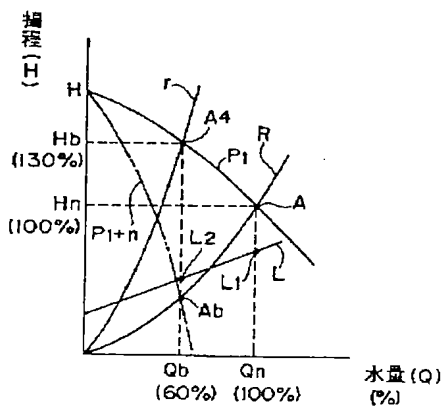
【図 7】



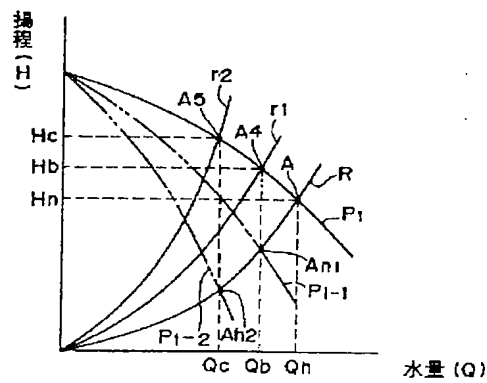
【図 9】



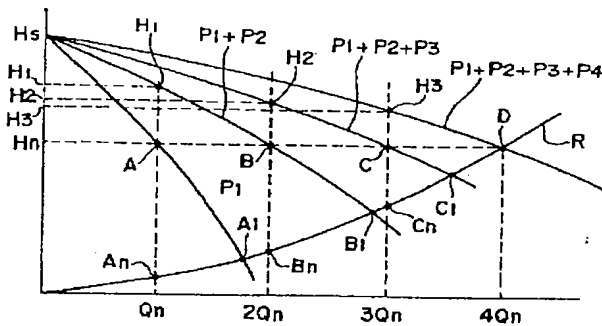
【図 5】



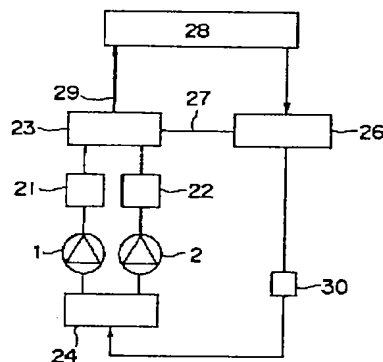
【図 6】



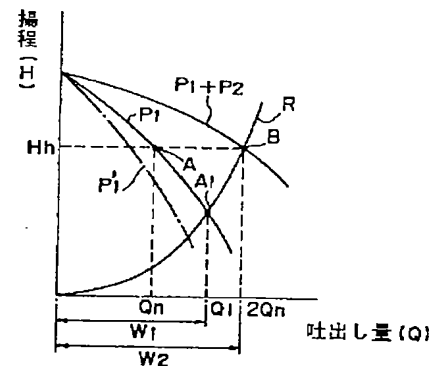
【図 8】



【図 11】



【図 10】



## 【手続補正書】

【提出日】平成12年1月11日（2000. 1. 1）

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転速度が一定に固定された定速型ポンプを複数台並列に備え、各ポンプの吐出部を共通の負荷発生部に接続し、各ポンプの吐出部に二方弁を接続し、該二方弁は、二方弁のポンプ側の圧力を一定圧に制御する一次側圧力一定制御型であることを特徴とするポンプ装置。

【請求項2】 上記二方弁は、一次側設定圧をポンプ規定揚程以外の値に設定変更可能であることを特徴とする請求項1記載のポンプ装置。

【請求項3】 各ポンプにそれぞれ一次側圧力一定制御型の二方弁を備え、一次側設定圧をポンプ毎に異なる値

に設定変更可能であることを特徴とする請求項1記載のポンプ装置。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本願請求項1記載の発明は、回転速度が一定に固定された定速型ポンプを複数台並列に備え、各ポンプの吐出部を共通の負荷発生部に接続し、各ポンプの吐出部に二方弁を設け、該二方弁は、二方弁のポンプ側の圧力を一定圧に制御する一次側圧力一定制御型としたことを特徴とするポンプ装置である。これによりポンプの定流量運転が行え、過大流量化による前記弊害を防止できる。また、ポンプに対し一次側圧力一定制御型の二方弁を接続するだけで実施でき、部品コストも節約できる。